

## 学識経験者の意見

専門の学識経験者により、遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（平成 15 年法律第 97 号）第 4 条第 2 項の規定に基づき申請のあった下記の遺伝子組換え生物等に係る第一種使用規程に従って使用した際の生物多様性影響について検討が行われ、別紙のとおり意見がとりまとめられました。

## 記

- 1 名称：青紫色及び除草剤クロロスルフロロン耐性カーネーション  
(*F3'5'H*, *DFR*, *surB*, *Dianthus caryophyllus* L.) (19907, OECD UI: IFD-19907-9)  
第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為  
申請者：サントリー株式会社
  
- 2 名称：除草剤アリルオキシアルカノエート系及びグルホシネート耐性ダイズ(改変 *aad-12*, *pat*, *Glycin max* (L.) Merr.) (DAS68416, OECD UI: DAS-68416-4)  
第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為  
申請者：ダウ・ケミカル日本株式会社

生物多様性影響評価検討会での検討の結果

- 1 名称：青紫色及び除草剤クロロスルフロン耐性カーネーション  
(*F3'5'H*, *DFR*, *surB*, *Dianthus caryophyllus* L.) (19907, OECD UI: IFD-19907-9)  
第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為  
申請者：サントリー株式会社

(1) 生物多様性影響評価の結果について

ア 競合における優位性

カーネーションの園芸種は、我が国においても長期間の使用等の歴史があるが、これまでに我が国を含め、逸出して自然環境下で生育している事例は報告されていない。

競合における優位性に係る諸形質について調査した結果、本組換えカーネーションと非組換えカーネーションの間で「健全な葯が存在する頻度」及び「花粉の大きさ」において統計学的有意差が認められた。具体的には「健全な葯が存在する頻度」については、非組換えカーネーションが本組換えカーネーションを上回り、「花粉の大きさ」については、本組換えカーネーションが非組換えカーネーションを上回った。

しかしながら、

- ①本組換えカーネーションに存在する健全な葯の数が非組換えカーネーションより少ないこと、
- ②本組換えカーネーションと非組換えカーネーションの花粉の発芽率は、ともに低かったこと、
- ③日本の自然条件下において、カーネーションの園芸種と日本に自生する近縁野生種が交雑した事例は報告されていないこと、
- ④花粉以外の形質に差異は認められなかったこと

から、この相違が隔離ほ場周辺の野生植物の生育に関わるような重大な事項であるとは考えにくい。

本組換えカーネーションは導入遺伝子の発現により、花卉においてデルフィニジン及びミリセチンが生成された結果、花色の変化により訪花昆虫相が変化する可能性が考えられるが、カーネーションでは訪花昆虫はほとんど認められないことから、本組換えカーネーションを隔離ほ場で栽培することにより周辺の生物多様性に影響を与えるような訪花昆虫相の変化が起こる可能性は極めて低いと考えられる。

また、これまでに本組換えカーネーションと同様に花卉においてデルフィニジン

及びミリセチンを生成している青紫色カーネーション 6 品種について隔離ほ場にて訪花昆虫相の調査を行ったが、いずれの品種においても訪花昆虫はほとんど認められず、花色の変化が訪花昆虫の数や種類に影響を及ぼすことはなかった。

本組換えカーネーションは除草剤クロロスルフロン耐性を獲得しているが、これを有効成分とする農薬は農地でのみ使用され、自然環境下では使用されていないため、この形質は競合における優位な形質であるとは考えにくい。

以上より、本組換えカーネーションは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれに付随する行為の範囲内では、影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定はされず、競合における優位性に起因する生物多様性に影響が生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

#### イ 有害物質の産生性

カーネーションの園芸種は、我が国においても長期間使用されてきたが、我が国を含めカーネーションの園芸種が、野生動植物等への有害物質を生産するとは報告されていない。

本組換えカーネーションは、導入遺伝子の発現により、アントシアニン類の生合成を誘導するが、これらは青みを帯びたパンジーやペチュニアの花弁にも含まれるものであり、他の野生動植物等への有害性を有するとは報告されていない。

さらに、本組換えカーネーションの有害物質（根から分泌され他の植物及び土壌微生物に影響を与えるもの、植物体が内部に有し枯死した後に他の植物に影響を与えるもの）の生産性が調査されているが、非組換えカーネーションとの間で統計学的有意差は認められていない。

surB 蛋白質、DFR 蛋白質及び F3' 5' H 蛋白質はアミノ酸配列の相同性検索の結果、既知のアレルゲンと構造的に類似性のある配列を持たないことが確認されている。

以上より、本組換えカーネーションは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれに付随する行為の範囲内では、影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定はされず、有害物質の生産性に起因する生物多様性に影響が生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

#### ウ 交雑性

一部の限られたカーネーションの園芸種は、ナデシコ属の近縁野生種と交雑可能であり、日本には 4 種及び 2 変種が自生している。本組換えカーネーションとこれら近縁野生種が交雑する可能性について、花粉の特性、虫媒、風媒の観点から評価した。

(i) 花粉の特性

カーネーションの園芸種の花粉は極めて少ないか、あるいはまったく生産されず、花粉が存在する場合であっても、その稔性は低い。さらに花粉の寿命は1-2日であり、3日目には完全に発芽能を失う。以上のようなカーネーションの園芸種から、本組換えカーネーションの自然条件下における交雑はきわめて困難であると考えられる。

非組換えカーネーション及び本組換えカーネーションの花粉の存在と発芽率について調べたところ、いずれも花粉の存在が認められ、又、稔性も認められた。さらに、本組換えカーネーションと非組換えカーネーションの間で「健全な葯が存在する頻度」及び「花粉の大きさ」において、統計学的有意差が認められた。具体的には「健全な葯が存在する頻度」については、非組換えカーネーションが、本組換えカーネーションを上回り、「花粉の大きさ」については、本組換えカーネーションが非組換えカーネーションを上回った。

しかしながら、

- ①非組換えカーネーション及び本組換えカーネーションともに花粉の生産量は極めて少ないこと、
- ②本組換えカーネーションに存在する健全な葯の数が非組換えカーネーションより少ないこと、
- ③本組換えカーネーションと非組換えカーネーションの花粉の発芽率は、ともに低かったこと、
- ④日本の自然条件下において、カーネーションの園芸種と日本に自生する近縁野生種が交雑した事例は報告されていないこと

から、我が国の自然条件下における本組換えカーネーションと近縁野生種の交雑の可能性は低いと考えられる。

(ii) 虫媒による交雑の可能性

カーネーションの園芸種は、花卉の端から蜜腺までの距離が長いため、蝶や蛾でも蜜を吸うことはできず、他の種類の訪花昆虫もほとんど認められない。ナデシコ属の野生種についても、蜜腺が花の最下部にあり、吻の長い(2.5 cm以上)昆虫(例:一部の蝶や蛾)しか蜜腺に届かないため、吻がそれより短い蝶などがナデシコ属の花を訪れることはない。蟻の訪花も想定されるものの、蟻の移動距離は数メートルで、蟻が花粉を媒介することはほとんどない。

このため、本組換えカーネーションの花の形状などの特性は、カーネーションの園芸種と同様であるため、虫媒による交雑の可能性はほとんどないと考えられる。

(iii) 風媒による交雑の可能性

カーネーションの園芸種については、葯が花卉の中に埋もれており、花粉は極

めて少なく、さらに粘性が高いため、風媒によって花粉が飛散する可能性は非常に低い。本組換えカーネーションもカーネーションの園芸種と同様に薬は花卉に埋もれていることから、花粉が風で飛散する可能性は極めて低い。オランダでは、カーネーションの園芸種の栽培が盛んであるにも関わらず、空中からカーネーションの園芸種の花粉は検出されなかったと報告されている。

以上より、本組換えカーネーションは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれに付随する行為の範囲内では、交雑性に起因する生物多様性影響が生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

## (2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

以上を踏まえ、本組換えカーネーションは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為の範囲内では、我が国における生物多様性に影響が生ずるおそれはないとした生物多様性影響評価書の結論は妥当であると判断した。

- 2 名称：除草剤アリルオキシアルカノエート系及びグルホシネート耐性ダイズ(改変 *aad-12*, *pat*, *Glycin max* (L.) Merr.) (DAS68416, OECD UI : DAS-68416-4)

第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為

申請者：ダウ・ケミカル日本株式会社

(1) 生物多様性影響評価の結果について

ア 競合における優位性

宿主が属する生物種であるダイズは、我が国において長期にわたり栽培されているが、自生化しているとの報告はなされていない。

本組換えダイズは、移入された改変 *aad-12* 遺伝子及び *pat* 遺伝子によりアリルオキシアルカノエート系除草剤及び除草剤グルホシネート耐性が付与されている。しかしながら、これらの除草剤が散布されることが想定しにくい自然条件下において、アリルオキシアルカノエート系除草剤及び除草剤グルホシネート耐性であることが競合における優位性を高めるとは考えにくい。

2008 年に米国で実施したほ場試験の結果、形態及び生育の特性、種子の生産量・脱粒性・休眠性及び発芽率について本組換えダイズと非組換えダイズとの間で相違は見られなかった。

以上より、本組換えダイズは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為の範囲内では、影響を受ける可能性のある野生動物等の特定はされず、競合における優位性に起因する生物多様性影響が生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

イ 有害物質の産生性

宿主が属する生物種であるダイズについては、野生動植物等への有害物質を産生するとの報告はなされていない。

本組換えダイズは、アリルオキシアルカノエート系除草剤耐性を付与する改変 AAD-12 蛋白質及び除草剤グルホシネート耐性を付与する PAT 蛋白質を生産するが、改変 AAD-12 蛋白質及び PAT 蛋白質については、ともに有害物質としては知られておらず、改変 AAD-12 蛋白質及び PAT 蛋白質が他の代謝系に関与するとは考えられていない。

また、米国において、本組換えダイズの有害物質（根から分泌されて他の植物及び土壌微生物へ影響を与えるもの、植物体が有し枯死した後に他の植物に影響を与えるもの）の産生性の有無を後作試験及び鋤込み試験により検討した結果、本組換えダイズと非組換えダイズとの間で相違は見られなかった。

なお、改変 AAD-12 蛋白質及び PAT 蛋白質は、アミノ酸配列の相同性検索の結果、既知のアレルゲンと構造的に類似性のある配列を持たないことが確認されている。

以上より、本組換えダイズは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為の範囲内では、影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定はされず、有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

## ウ 交雑性

ダイズの近縁種としてはツルマメが知られており、ともに染色体数が  $2n=40$  であり交雑可能であることから、影響を受ける可能性のある野生植物としてツルマメを特定し、以下の検討を行った。

ダイズとツルマメの雑種の生育や生殖には障害が見られないことから、我が国の自然環境下において本組換えダイズとツルマメが交雑した場合は、その雑種が生育するとともに、当該雑種からツルマメへの戻し交雑を経て、本組換えダイズに移入された遺伝子がツルマメの集団中で低い割合にとどまらずに拡散していく可能性がある。

ツルマメは全国の河原や土手、畑の周辺や果樹園等に広く自生していることから、本組換えダイズが近接して生育した場合、交雑する可能性がある。しかしながら、

- ① ダイズとツルマメは一般的に開花期が重なりにくいことが知られており、人為的に開花期を一致させて交互に株間 50cm の隣接栽培を行った場合でも、交雑率は 0.73 % であるとの報告があること、
- ② ダイズとツルマメの交雑を示唆する遺伝マーカーは検出されなかったとの報告があること、
- ③ 除草剤グリホサート耐性組換えダイズ 40-3-2 系統とツルマメの開花期を一致させ、隣接して栽培しダイズにツルマメが巻きついた状態で生育させた交雑試験では、収穫したツルマメ種子 32,502 粒中 1 粒がダイズと交雑していたとの報告があること

などから、本組換えダイズとツルマメの交雑率は、従来のダイズとツルマメと同等に低いと判断された。

仮に本組換えダイズとツルマメが交雑した場合、その雑種は改変 *aad-12* 遺伝子及び *pat* 遺伝子により、アリルオキシアルカノエート系除草剤及び除草剤グルホシネート耐性の形質を有すると考えられるが、本形質が競合における優位性を高めるとは考え難く、このような雑種が生じたとしても、その雑種がツルマメの集団において優占化する可能性は低いと考えられる。

以上より、本組換えダイズは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為の範囲内で

は、交雑性に起因する生物多様性影響が生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

以上を踏まえ、本組換えダイズは、限定された環境で一定の作業要領を備えた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為の範囲内では、我が国における生物多様性に影響が生ずるおそれはないとした生物多様性影響評価書の結論は妥当であると判断した。



意見を聴いた学識経験者

(五十音順)

氏名	現職	専門分野
いで ゆうじ 井出 雄二	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科教授	森林遺伝・育種学
いとう もとみ 伊藤 元己	国立大学法人東京大学大学院総合文化研究科教授	保全生態学
おおさわ りょう 大澤 良	国立大学法人筑波大学生命環境科学研究科准教授	植物育種学
おのざと ひろし 小野里 坦	株式会社松本微生物研究所技術顧問 水産資源開発プロジェクトリーダー	水界生態学 生命工学
こんどう のりあき 近藤 矩朗	帝京科学大学生命環境学部教授	植物環境生理学
さとう しのぶ 佐藤 忍	国立大学法人筑波大学生命環境科学研究科教授	植物生理学
しまだ まさかず 嶋田 正和	国立大学法人東京大学大学院総合文化研究科 副研究科長	保全生態学
たかぎ まさみち 高木 正道	新潟薬科大学応用生命科学部名誉教授	微生物遺伝学
たけだ かずよし 武田 和義	国立大学法人岡山大学名誉教授	育種学
たなか ひろし 田中 宥司	独立行政法人農業環境技術研究所 研究コーディネーター	植物分子生物学
なかがわら まさひろ 中川原 捷洋	OECDバイオテクノロジー規制的監督調和 作業部会副議長	植物遺伝学
なかにし ともこ 中西 友子	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科教授	植物栄養学
なんば しげとう 難波 成任	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科教授	植物病理学 植物医科学
にしお たけし 西尾 剛	国立大学法人東北大学大学院農学研究科教授	育種学
はやし けんいち 林 健一	国際バイオセーフティ学会諮問委員	植物生理学

氏名	現職	専門分野
ほらだ ひろし 原田 宏	国立大学法人筑波大学名誉教授	植物発生生理学
ひの あきひろ 日野 明寛	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品機能研究領域長	遺伝生化学
むらかみ ゆりこ 村上 ゆり子	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 花き研究所 研究管理監	分子生物学
よご やすひろ 與語 靖洋	独立行政法人農業環境技術研究所 有機化学物質研究領域長	雑草学